

Translation of Abstract, Means and Claim Portions of Japanese Patent
Publication No: H11-19105

[Title of the invention] Prosthesis

(57) [Abstract]

[Problem]

To provide an above-knee prosthesis that enables amputees to walk stairs, slopes and level ground without knee-buckling by detecting contractions of muscles of an amputated stump amputated above the knee with a sensor, controlling throttle of a variable control valve situated inside a hydraulic cylinder installed on the prosthetic knee which controls the knee based on the information detected by the sensor and adjusts resistance of the knee in use optionally.

[Means for solving the problem]

Install a sensor 6 which detects contractions of muscles of an amputated stump inside an above-knee socket 2 of an above-knee prosthesis 1 which receives the stump and control throttle of a variable control valve 7 of a hydraulic cylinder 5 which regulates resistance of flexion and extension of a knee joint 8 based on information detected by the said sensor 6.

[Scope of Patent Claims]

[Claim 1] With regard to a prosthesis which is put on a leg amputated above the knee as an alternative to the leg, that which is equipped with a hydraulic cylinder to regulate resistance of flexion and extension of the knee joint and which moves liquid surrounding a piston of the cylinder through a variable control valve, a prosthesis distinguished in that it has a sensor to detect contractions of muscles of the amputated stump inside an above-knee socket of the prosthesis which receives the stump in order to control the throttle of the variable control valve of the said hydraulic cylinder which regulates resistance of flexion and extension of the knee joint based on information detected by the said sensor.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-19105

(43)公開日 平成11年(1999)1月26日

(51)Int.Cl.⁶

A 61 F 2/64
2/74

識別記号

F I

A 61 F 2/64
2/74

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全6頁)

(21)出願番号 特願平9-194844

(22)出願日 平成9年(1997)7月4日

(71)出願人 595174957

有限会社長崎かなえ義肢製作所
長崎県長崎市坂本1丁目6番10号

(72)発明者 二宮 誠

長崎県長崎市坂本1丁目6-10 有限会社
長崎かなえ義肢製作所内

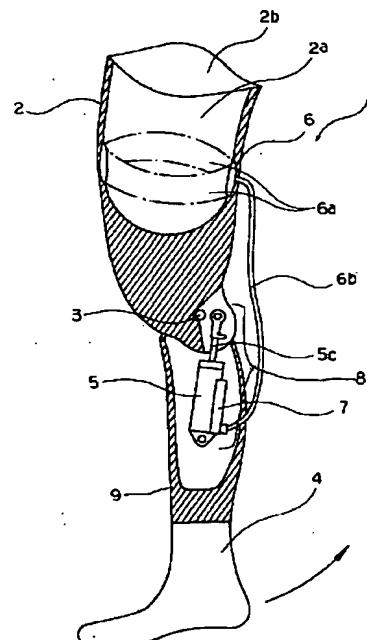
(74)代理人 弁理士 原崎 正

(54)【発明の名称】 義足

(57)【要約】

【課題】 膝より近位で切断された切断脚の断端部の筋肉の収縮運動をセンサーで検知して、センサーからの検知情報により義足の膝に設けられた液圧シリンダー内の可変バルブの絞り具合を制御して、使用中の義足の膝の抵抗を任意に調整し、義足の膝折れをすることなく階段や坂道や平地を楽に歩行することができる義足を提供することにある。

【解決手段】 切断脚の断端部に装着される義足1の大脛ソケット2内に切断脚の断端部の筋肉の収縮運動を検知するセンサー6を設け、膝継手部8の屈曲伸展の抵抗を調整する液圧シリンダー5の可変バルブ7の絞り具合を、前記センサー6からの検知情報により制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】膝より近位で切断された脚に脚の代用として装着され、膝縫手部の屈曲伸展の抵抗を調整する液圧シリンダーが装備され、液圧シリンダーのピストンを挟んでその両側のシリンダー室の液体の移動は可変バルブを通過して行われる義足において、切断脚の断端部に装着される義足の大腿ソケット内に切断脚の断端部の筋肉の収縮運動を検知するセンサーを設け、膝縫手部の屈曲伸展の抵抗を調整する前記液圧シリンダーの可変バルブの絞り具合を、前記センサーからの検知情報により制御することを特徴とする義足。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、膝より近位で切断された脚に脚の代用として装着され、膝縫手部の屈曲伸展の抵抗を調整する液圧シリンダーが装備され、液圧シリンダーのピストンを挟んでその両側のシリンダー室の液体の移動は可変バルブを通過して行われる義足に係り、特に、切断脚の断端部の筋肉の収縮運動をセンサーで検知して、これにより液圧シリンダー内の可変バルブの絞り具合を調整して、使用中の義足の膝の曲げ伸ばし抵抗を任意に調整でき、義足の膝折れをすることなく階段や坂道や平地を歩行できる義足に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、膝より近位で切断された脚に脚の代用として装着され、空圧又は油圧シリンダーが装備され、膝縫手部の屈曲伸展の抵抗の調整を空圧又は油圧シリンダーを利用して行われる義足が知られている。

【0003】従来の義足においては、膝縫手部の屈曲、伸展における抵抗を空圧又は油圧シリンダーを利用して行われているが、この場合、空圧又は油圧シリンダーのピストンを挟んでその両側のシリンダー室の流体の移動は可変バルブを通過して行われている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この可変バルブは一度調整されると一定、若しくは歩行速度により変化するだけであり、装着中においては任意に調整することができず、その結果、義足使用者は、使用環境の変化に対応した脚の屈曲や伸展を行うことができなかつた。

【0005】義足使用者の使用環境の変化、即ち、下り坂を歩くときには、膝は体重を支えながらゆっくり曲がり、しかも、膝が必要以上に深く曲がっては歩きにくく危険であり、この場合には膝は浅い角度に曲がり止まるのがよい。逆に、上り坂を歩くときには、膝はある程度曲がるのがよいが、転倒の恐れのある膝折れを起こさないようにしなければならない。そして同時に体重をかけたときは曲がる抵抗は大きく、伸ばす抵抗は小さいほうがよい。また、平地をゆっくり歩くときには、膝は曲がり易い方がよく、平地を走るときには膝は抵抗が大きく

曲がりにくい方がよい。

【0006】この発明は、上記のような課題に鑑み、その課題を解決すべく創案されたものであって、その目的とするところは、膝より近位で切断された切断脚の断端部の筋肉の収縮運動をセンサーで検知して、センサーからの検知情報により義足の膝に設けられた液圧シリンダー内の可変バルブの絞り具合を制御して、使用中の義足の膝の抵抗を任意に調整し、義足の膝折れをすることなく階段や坂道や平地を楽に歩行することのできる義足を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】以上の目的を達成するために、この発明は、膝より近位で切断された脚に脚の代用として装着され、膝縫手部の屈曲伸展の抵抗を調整する液圧シリンダーが装備され、液圧シリンダーのピストンを挟んでその両側のシリンダー室の液体の移動は可変バルブを通過して行われる義足において、切断脚の断端部に装着される義足の大腿ソケット内に切断脚の断端部の筋肉の収縮運動を検知するセンサーを設け、膝縫手部の屈曲伸展の抵抗を調整する前記液圧シリンダーの可変バルブの絞り具合を、前記センサーからの検知情報により制御する手段よりなる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、図面に記載の発明の実施の形態に基づいて、この発明をより具体的に説明する。ここで、図1は義足の側断面図、図2は膝屈曲時の液圧シリンダー及び可変バルブの側断面図、図3は膝伸展時の液圧シリンダー及び可変バルブの側断面図である。

【0009】図において、義足1は、切断脚の断端部に装着される大腿ソケット2、膝軸3、膝軸3の下側の足部4、屈曲伸展の抵抗を行う液圧シリンダー5、センサー6及び可変バルブ7から主に構成され、大腿ソケット2の下部と足部4の上部である下腿部9とは膝軸3によって連結され、又この膝軸3と液圧シリンダー5、可変バルブ7からなる膝縫手部8によって人間の脚の膝同様に屈曲伸展ができるようになっている。

【0010】大腿ソケット2は、その上半部側が空洞部分2aになっており、空洞部分2aの上端側となる大腿ソケット2の上端は開口部2bになっていて、この上端の開口部2bから内部の空洞部分2aに、切断脚の断端部を挿入して装着するようになっている。

【0011】液圧シリンダー5は、膝軸3の屈曲伸展の膝の抵抗を調整するものであり、膝軸3の下方の足部4の上部側の下腿部9の内部に装備されている。液圧シリンダー5の内部にはシリンダー室5aが設けられ、シリンダー室5aにはピストン5bが摺動自在に内挿されている。

【0012】シリンダー室5aの内部はピストン5bによって両側に分けられており、ピストン5bによって両側に分けられたシリンダー室5aの内部に例えば油など

の液体が封入されている。ピストン5 bの両側の液体はピストン5 bの移動方向に伴って、その移動方向と逆方向に流れようになっている。

【0013】ピストン5 bにはピストンロッド5 cの一端が固設されており、このピストンロッド5 cの他端側は液圧シリンダー5の外部に延設されている。この実施の形態では、液圧シリンダー5は上下向きに取付けられ、ピストンロッド5 cは上向きに延設されていて、その上端は膝軸3の回転中心部より少し後ろ側に、義足1の左右方向に取付けられた軸に回転自在に連結されている。

【0014】ピストン5 bにより両側に分けられたシリンダー室5 aの片側、図面ではピストン5 bの下側には伸展補助バネ5 dが内装されている。伸展補助バネ5 dはピストンロッド5 cを上方に押し上げるように付勢されていて、液圧シリンダー5のピストンロッド5 cが上方に伸長することによって、曲がっている義足1を伸展させる方向に作用する。

【0015】下腿部9の内部に図面で上下方向に取付けられた液圧シリンダー5は、その下端側が下腿部9の内部に連結され、又義足1の左右方向に取付けられた軸に回転自在に連結されている。

【0016】センサー6は、切断脚の断端部の筋肉の収縮運動を検知するもので、切断脚の断端部が挿入される大腿ソケット2の空洞部分2 aの内部に設けられている。この実施の形態におけるセンサー6は、流体圧で作動する構造になっていて、センサー6は流体が封入された帯状袋体6 aからなり、流体圧を可変バルブに伝達する信号路6 bが設けられている。

【0017】センサー6はその帯状袋体6 aの内部に流体例えは空気が封入されており、流体が封入された帯状袋体6 aは大腿ソケット2の空洞部分2 aの内周側面に1周若しくは一部分に設けられていて、大腿ソケット2の空洞部分2 aに挿入された切断脚の断端部の皮膚と密着するか、軟らかい内ソケットを挟んで接触するようになっている。

【0018】信号路6 bは例えはチューブのような通路からなり、その一端は帯状袋体6 aに接続されていて帯状袋体6 aの内部と連通状態にあり、信号路6 bの内部には帯状袋体6 aの内部に封入された流体と同一の流体が封入されている。信号路6 bの他端は可変バルブに連接続されている。

【0019】センサー6は、大腿ソケット2の空洞部分2 aに装着されている切断脚の断端部の筋肉が収縮運動すると、切断脚の断端部の皮膚が帯状袋体6 aのセンサー6を押圧し、押圧された帯状袋体6 aの内部の流体圧が信号路6 bを通って可変バルブ側に伝わり、可変バルブを制御する構造になっている。

【0020】可変バルブ7は、切断脚の断端部の筋肉の収縮運動を検知したセンサー6からの情報によって、シ

リンダー室5 aのピストン5 bの両側の液体がピストン5 bの移動方向に伴ってその移動方向と逆方向に流れれる液体流量を制御して、液圧シリンダー5の抵抗を可変させて膝縫手部8の屈曲伸展の抵抗を調整するものである。可変バルブ7は、液圧シリンダー5の側面に設けられ、又流体連通路7 aの途中に設けられた可変バルブ摺動シリンダー室7 b内に摺動自在に内挿されている。

【0021】流体連通路7 aはシリンダー室5 aのピストン5 bの両側の液体がピストン5 bの移動方向に伴ってその移動方向と逆方向に流れるとときに通る通路で、流体連通路7 aの両端はシリンダー室5 aの両端側面に開口接続されていて、ピストン5 bで分けられるシリンダー室5 aの内部の両側はこの流体連通路7 aによって連通されている。

【0022】図2において、流体連通路7 aはその一端側がシリンダー室5 aの下端側の側面に横方向に開口接続されており、そこから上方に向かって延設され、上方側に延設された流体連通路7 aは可変バルブ7が摺動する可変バルブ摺動シリンダー室7 bの側面に開口接続されている。

【0023】さらに、流体連通路7 aの他端側はこの可変バルブ摺動シリンダー室7 bを通り、シリンダー室7 bの上部側の側面からシリンダー室5 aの上端側面に向けて開口されていて、流体連通路7 aは途中に設けられた可変バルブ摺動シリンダー室7 bを介してその両端がシリンダー室5 aの上下両端側に連通している。

【0024】図2において、可変バルブ摺動シリンダー室7 bはシリンダー室5 aに平行な上下方向に形成されていて、その内部には上下方向に摺動する可変バルブ7が内挿されている。可変バルブ摺動シリンダー室7 bの上部には可変バルブ7を下向きに付勢するバネ7 cが内装されている。

【0025】また、可変バルブ摺動シリンダー室7 bの下部には、前記信号路6 bの一端が接続されていて、信号路6 bと連通されており、信号路6 b内の流体と同じ流体が封入されていて、この流体の圧力によって可変バルブ7を上下方向に摺動させる構造になっている。

【0026】上下方向に摺動する可変バルブ7は、摺動するバルブ側面が可変バルブ摺動シリンダー室7 bの側面に形成された途中の流体連通路7 aの開口断面の大きさを可変して、流体連通路7 a内を移動する液体流量を制御する構造になっている。

【0027】流体連通路7 aのシリンダー室5 aの下部側面に接続する一端側の途中にはニードル弁室が設けられ、ニードル弁7 dが取付けられている。ニードル弁7 dは流体連通路7 aを流れる液体抵抗を調整するものである。

【0028】また、可変バルブ摺動シリンダー室7 bに接続直前の流体連通路7 aとシリンダー室5 aの上部側面との間には流体連通路7 a側に開く逆止弁7 eが設け

られていて、ピストン5 bで分けられたシリンダー室5 aの上部側の液圧が或る値よりも高くなつた場合に、液体を流体連通路7 aを通してシリンダー室5 aの下部側に移動できるようになっている。

【0029】次に、上記発明の実施の形態の構成に基づく作用について以下説明する。切断脚の断端部に義足1の大腿ソケット2を装着して歩行する場合において、切断脚の断端部の筋肉を収縮運動させると、切断脚の断端部の筋肉は膨れて大腿ソケット2の内周側面に設けられた帶状袋体6 aのセンサー6を押圧する。

【0030】帶状袋体6 aのセンサー6が押圧されると、内部の流体の一部が帶状袋体6 aに一端が連通接続されている信号路6 b内に移動して流入する。このため、信号路6 b内の流体は押圧されて他端側に移動し、信号路6 bの他端が連通接続されている可変バルブ摺動シリンダー室7 b下側内に流体の一部が流入する。

【0031】可変バルブ摺動シリンダー室7 b下側内に信号路6 bから流体の一部が流入すると、可変バルブ摺動シリンダー室7 b内の可変バルブ7は流体によって押圧されて上側に移動する。移動する可変バルブ7の側面が可変バルブ摺動シリンダー室7 bの側面に開口された流体連通路7 aの開口面積を狭め（図2参照）或いは塞ぐ。

【0032】その結果、ピストン5 bで分けられたシリンダー室5 aの両側の液体は流体連通路7 a内をスムーズに移動できなくなるので、特に逆止弁7 eの止める方向であるピストンロッド5 cの下降する方向にはスムーズに移動できなくなる。

【0033】このため、坂道や階段を上り下りするために膝継手部8が曲げられたときに、ピストンロッド5 cには下降方向に力が働くが、ピストンロッド5 cの下降方向にピストン5 bがスムーズに移動できないので、膝継手部8での曲げ抵抗が大きくなり、また膝継手部8の曲げ角度が必要以上に深くなるのが防がれて、坂道や階段をスムーズに上り下りすることができる。また平地を歩く場合の膝折れも防止できる。

【0034】これに対して、断端部の筋肉を収縮運動させない場合は帶状袋体6 aのセンサー6は押圧されない。

【0035】帶状袋体6 aのセンサー6が押圧されないので、内部の流体が帶状袋体6 aに一端が連通接続されている信号路6 b内に移動して流入することもない。このため、信号路6 bの他端が連通接続されている可変バルブ摺動シリンダー室7 b下側内に流体が流入することもない。

【0036】可変バルブ摺動シリンダー室7 b下側内に信号路6 bから流体が流入されないので、可変バルブ摺動シリンダー室7 b内の可変バルブ7はその上部側に設けられたバネ7 cによって下側に付勢されており、可変バルブ7の側面が可変バルブ摺動シリンダー室7 bの側

面に開口された2つの流体連通路7 aの開口面積を狭めることがない（図4参照）。

【0037】その結果、ピストン5 bで分けられたシリンダー室5 aの両側の液体は流体連通路7 a内をスムーズに移動でき、ピストン5 bもシリンダー室5 a内を弱い力でもスムーズに移動できることになる。

【0038】このため、平地などを普通に歩く場合においては、このセンサー6は働かず、ピストンロッド5 cの上昇及び下降方向にピストン5 bがスムーズに移動できるので、膝継手部8での曲げ抵抗がニードル弁7 dのみの小さな抵抗となって、膝継手部8で下腿部9をスムーズに曲げ伸ばすことができ、平地などをスムーズに歩くことができる。

【0039】なお、この発明は上記発明の実施の形態に限定されるものではなく、この発明の精神を逸脱しない範囲で種々の改変をなし得ることは勿論である。例えば、前記の発明の実施の形態では、切断脚の断端部の収縮運動を検知したセンサー6が液圧圧にして情報を送って可変バルブ7を作動させる構造の場合で説明したが、20これに限定されるものではなく、要は切断脚の断端部の収縮運動を検知したセンサー6からの情報で可変バルブ7を作動させる構造であればどのような構造でもよい。

【0040】

【発明の効果】以上の記載より明らかのように、この発明に係る義足によれば、膝より近位つまり膝より上で切断された脚に脚の代用として装着され、膝継手部の屈曲伸展の抵抗を調整する液圧シリンダーが装備され、液圧シリンダーのピストンを挟んでその両側のシリンダー室の液体の移動は可変バルブを通過して行われる義足において、切断脚の断端部に装着される義足の大腿ソケット内に切断脚の断端部の筋肉の収縮運動を検知するセンサーを設け、膝継手部の屈曲伸展の抵抗を調整する前記液圧シリンダーの可変バルブの絞り具合を、前記センサーからの検知情報により制御することにより、使用中の義足の膝の抵抗を任意に調整することができる。これにより、義足の膝折れをすることなく階段や坂道や平地を楽に歩行することができるという極めて新規的有益なる効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

40 【図1】この発明の実施の形態を示す義足の側断面図である。

【図2】この発明の実施の形態を示す膝屈曲時の液圧シリンダー及び可変バルブの側断面図である。

【図3】この発明の実施の形態を示す膝伸展時の液圧シリンダー及び可変バルブの側断面図である。

【符号の説明】

1 義足

2 大腿ソケット

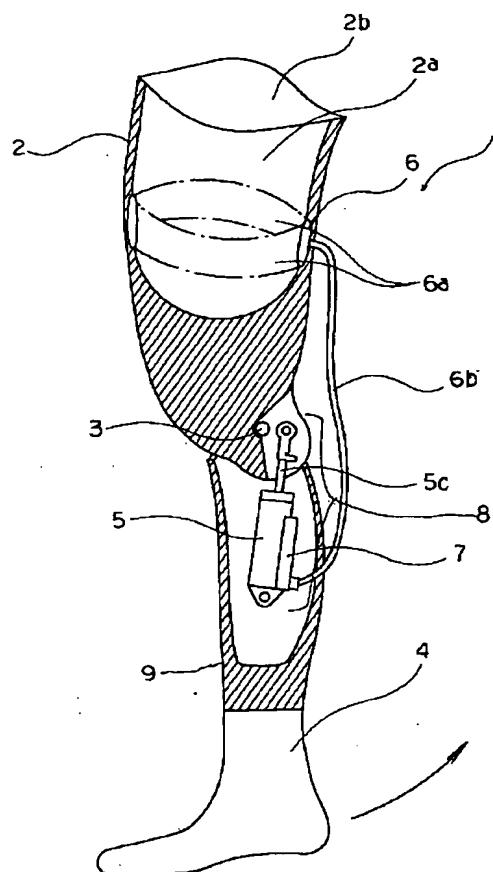
2 a 空洞部分

2 b 開口部

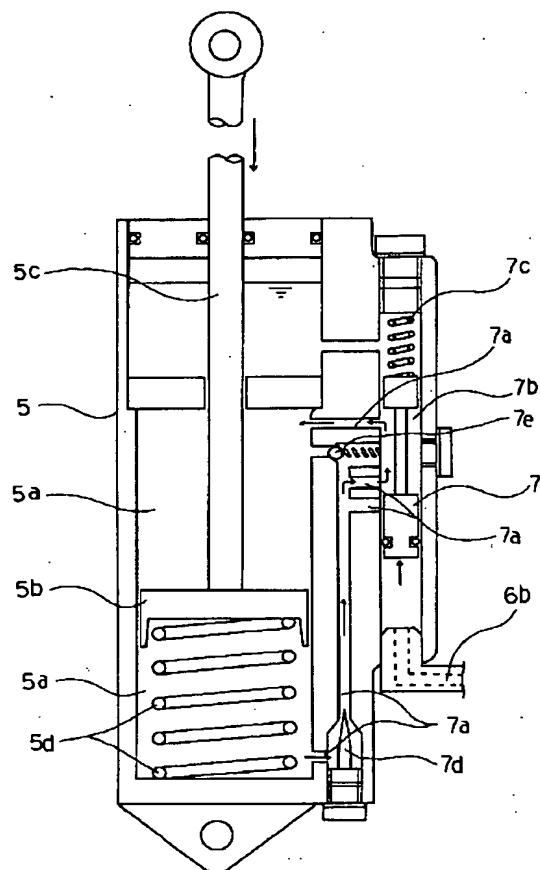
- 3 膝軸
 4 足部
 5 液圧シリンダー
 5 a シリンダー室
 5 b ピストン
 5 c ピストンロッド
 5 d 伸展補助バネ
 6 センサー
 6 a 帯状袋体

- * 6 b 信号路
 7 可変バルブ
 7 a 流体連通路
 7 b 可変バルブ摺動シリンダー室
 7 c バネ
 7 d ニードル弁
 7 e 逆止弁
 8 膝総手部
 * 9 下腿部

【図1】



【図2】



【図3】

